

CLIPPEDIMAGE= JP357022365A

PAT-NO: JP357022365A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57022365 A

TITLE: CORELESS MOTOR

PUBN-DATE: February 5, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKAMI, TADASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OUKEN SEIKOU KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP55096485

APPL-DATE: July 15, 1980

INT-CL (IPC): H02K023/54

US-CL-CURRENT: 310/40R

ABSTRACT:

PURPOSE: To expand the area of a coil effective part by extensively winding a coil wire in the axial direction so as to pass through the central section from the periphery of a ring plate consisting of an insulating material having width broader than the thickness of yokes, and forming an air-core disc coil into air-core shape around a rotor shaft.

CONSTITUTION: The central holes of disc yokes 8a, 8b are engaged with the tip of a bearing support 5. Meanwhile, commutators 10 are fixed to a rotor shaft 9 supported by bearings 6, 7. A coil wire is extensively wound in the axial direction so as to pass through the central section from the periphery of a

ring plate 12 formed into a ring shape and having a U-shaped section and a width broader than the thickness of the yokes 8a, 8b, and the coil wire is stuck by inserting one central hole 13a of an air-core disc coil 13 in the commutators 10 and the other central hole 13a is faced to the bearing support 5 with a gap. Field magnets 3a, 3b, 4a, 4b are stuck to the insides of a case 1 and a case cover 2.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭57—22365

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 23/54

識別記号

庁内整理番号  
6432—5H

⑭ 公開 昭和57年(1982)2月5日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ コアレスモータ

稲城市東長沼1948番地応研精工  
株式会社内

⑯ 特 願 昭55—96485

⑰ 出 願 人 応研精工株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)7月15日

稲城市東長沼1948番地

⑲ 発 明 者 深美正

明 細 書

1. 発明の名称

コアレスモータ

2. 特許請求の範囲

円板状のヨークと、このヨークの中心部に同心状に固定された軸受支柱と、この軸受支柱に軸支されたロータ軸と、このロータ軸に固定された整流子と、この整流子に摺接する刷子と、前記ヨークの外周面と間隙をもって対向しヨークの厚さより長い幅を有する絶縁材からなるリング板の外周面から中心部を通して径方向に全面的にコイル線を巻いて形成され、前記ロータ軸に同心状に固定された空心円板状のコイルと、このコイルの平面部に対向し、中心に対して互いに反対側の平面部にそれぞれ逆向きに磁束を供給する界磁石とを備えたコアレスモータ。

3. 発明の詳細を説明

この発明はコイルのほぼ全面積を有効にトルク発生に利用できるコアレスモータに関するものである。

空心のコイルを用いたコアレスモータは各種のものが知られているが、いずれもコイルの全面積のうち有効にトルクを発生するのはその一部であり、原理的に高い効率を得るのは無理であった。コアレスモータの中で、コイル線を上下端で反転しながら斜めに連続的に巻きコイルを円筒形に形成した、いわゆるカップ形のコアレスモータ(特公昭38—2151号)は、コイルのほぼ全面積が磁束と直角に交さる構造が得られるが、コイル線に流れる電流の方向が逆になる無効部分ができてしまい、電流方向がそろった有効部分は全面積の半分程度になってしまう。しかも、コイル線が斜めに形成されているので、トルクを発生する垂直方向の有効成分はさらに減少することになる。

この発明はこのような従来のコアレスモータの欠点を改善するために考えられたもので、その目的とするところは、コイルのほぼ全面積にわたってトルクを発生する有効部分が得られ、効率を向上できるようなコアレスモータを提供することにある。

以下、この発明を実施例にもとずいて詳細に説明する。

第1図はこの発明に係るコアレスモータの一実施例の断面図である。図において、1は磁性材からなるケース、2は同じく磁性材からなる蓋ケース、3a, 3bは扇形に形成され面に垂直方向に着磁されてケース1の内面に固着された界磁石、4a, 4bは同じく扇形に形成され面に垂直方向に着磁されて蓋ケース2の内面に固着された界磁石、5は蓋ケース2の中心に固定された円筒状の非磁性材からなる軸受支柱、6, 7は軸受支柱5の両開口部に固定された軸受、8a, 8bは磁性材からなり中心穴を有して円板形に形成され、中心穴が軸受支柱5の先端に嵌着してそれぞれ軸受支柱5に固定されたヨークである。このヨーク8a, 8bは界磁石3a, 3bと4a, 4bとの間に配置され、界磁石3a, 3bとヨーク8aとの間および界磁石4a, 4bとヨーク8bとの間にはそれぞれ同じ間隙の界磁空間が形成されるようになっている。ここで、磁束は、一方の界磁空間においては界磁石3bのN極から出て

ヨーク8a, 8bを通過して界磁石3aのS極に入り、他方の界磁空間においては界磁石4bのN極から出てヨーク8a, 8bを通過して界磁石4aのS極に入る。したがって、両界磁空間とも中心に対して反対側では軸方向(第1図では上下方向)に逆方向の磁束が流れることになる。

一方、9は軸受6, 7に回転自在に軸支されたロータ軸、10はロータ軸9に固定された整流子、11a, 11bは整流子10の整流子片に摺接する正、負の各刷子である。また、12は断面コ字形でリング状に形成された合成樹脂からなるリング板、13はリング板12の外周面から中心部を通過して径方向に全面的にコイル線を巻いて空心円板状に形成されたコイルである。リング板12の巾はヨーク8a, 8bの厚さより所定寸法大きく形成されているので、コイル13の平面部はヨーク8a, 8bに対して一定の間隙を保持する。そして、このコイル13の平面部は界磁空間のほぼ中間に配置されるようになっていゝる。また、リング板12はコ字形に形成されているため、その内周面はヨーク8a, 8bの外周側面と

は一定の間隙を保持している。コイル13の一方の中心穴13aは整流子10にはめ込まれて接着され、他方の中心穴13bは軸受支柱5に間隙をもって対向している。

第2図はコイル13の平面図である。コイル線の巻き始め端を整流子10の整流子片10aに接続したとすると、コイル線は上面を中心から径方向に外方へのびW1a部を経て周辺部で下側に折返えされ下面をW1b部を経て中心に向い、さらに反対側のびW1c部を経て前記周辺部とほぼ180°離れた周辺部で上側に折返えされ、上面をW1d部を経て中心に向い。これで1巻きされたことになる。さらに、W1d部はのびてW1a部よりややずれた位置のW2a部を経て、以下同様にして巻かれてゆく。このW1a部とW2a部のずれは、例えばコイル線の直径に近い値に選ぶと、コイル13はほぼ1層に形成される。このように、コイル線は順次角度をずらせて巻かれ、5極の場合は $72^\circ (= \frac{360^\circ}{5})$ 巻かれたときに、Wra, Wrd, Wrc部からWrd部を経た後に次の整流子片10bに接続される。そして、コイル

線は整流子片10bから前記と同様にW(r+1)a部を経て1巻きした後W(r+2)a部を経て順次巻かれてゆく。かくして、コイル線は整流子片10c, 10d, 10eにタップ接続しながら全周に巻かれ、最後の巻終り端は再び整流子片10aに接続される。したがって、コイル13はデルタ結線になる。

次のこのようなコイル13の巻線方法について説明する。

第3図は巻線の各工程における断面図である。15は円柱状の巻心治具で、第4図に示すように、段部15aによってやや小さい径に形成された心部15b、心部15bの外周面に90°間隔で4個形成された所定の高さの突起部15c、心部15bの先端に形成されたねじ部15dを有する。同形のヨーク8a, 8bは、第5図に示すように、中心に中心穴18が形成され、さらにこの中心穴18には90°間隔で突起部15cが入るような形状の4個の凹部19が形成されている。

先づ、ヨーク8bの中心穴18を凹部19と突起部15cの位置を合わせて心部15bにはめ込み、ヨーク8b

を段部15aに当るまで下げた後約45°まわして巻心治具15に取付ける。これによってヨーク8bは上方に抜けなくなる。次にヨーク8aの中心穴18を凹部19と突起部15cが一致しないようにして心部15bにはめ込み、円形外周面を有するナット治具16をねじ部15dにねじ込んでヨーク8aを巻心治具15に取付ける。ヨークとコイルの設定間隙をd、2枚のヨーク8aと8bの間隔、すなわち突起部15cの高さをgとすると $g=2d$ となる。なお、ヨーク8aは凹部19を形成せず中心穴18のみ形成した形状にすることもできる。

しかる後に、第6図に示すような断面コ字形の長いリング板12を、溝を内方に向けヨーク8a, 8bの外周側面に沿って全周にわたって取付ける。第3図(f)はこの状態を示す。リング板12の巾をW、溝の深さをDとし、またヨーク8a, 8bの板厚をTとすると、 $W=2T+2d$ 、 $D=d$ のように寸法設定されている。

次に、巻心治具15を捲線機に装着し、ヨーク8a, 8bとリング板12の上に、第2図に示すような巻き

方でセメントワイヤのコイル線を巻線してゆきコイル13を形成する。コイル13は中心部の方が周辺部より平面面積が小さくなるので中心部になるにしたがって厚さが増すようになる。またナット治具16、巻心治具15の外周面によって中心穴13a, 13bがそれぞれ形成される。第3図(h)はこの状態を示す。

次に、第7図に示すような整形型20を用いてコイル13の整形を行なう。この整形型20は中心穴20aと凹部20bを有し、この中心穴20aをナット治具16、次いで巻心治具15にはめて整形型20とヨーク8a, 8bとの間にコイル13を挟んで押し整形を行なう。コイル13の中心部は凹部20bによって厚く形成される。コイル線はセメントワイヤからなり絶縁膜の上に接着剤膜が形成されているので、加熱するかまたは溶剤を塗って整形を行なうとコイル線同志が接着し、コイル線の層は1枚の板状に形成される。第3図(i)はこの状態を示す。

次に、ナット治具16をはずし、さらに巻心治具15を約45°まわし突起部15cを凹部19に通してヨー

ク8a, 8bからはずした後、軸受支柱5をヨーク8a, 8bに圧入し、中心穴13aに整流子10を挿入して接着すると第1図のような構造に形成される。

このように、この発明のコアレスモータは、トルクを発生するコイル有効部分の面積が広く得られ、また界磁空間にはコイルのみ存在するために界磁空間のギャップを小さくして磁束密度を増すことができ、モータの効率を向上できる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

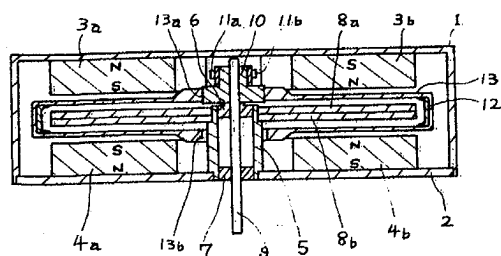
第1図はこの発明のコアレスモータの一実施例の断面図、第2図はコイルの平面図、第3図(f)~(i)はコイル巻線の各工程における断面図、第4図は巻心治具の斜視図、第5図はヨークの平面図、第6図はリング板の斜視図、第7図は整形型の断面図である。

- 1…ケース、 2…蓋ケース、  
3a, 3b, 4a, 4b…界磁石、 5…軸受支柱、  
6, 7…軸受、 8a, 8b…ヨーク、  
9…ロータ軸、 10…整流子、

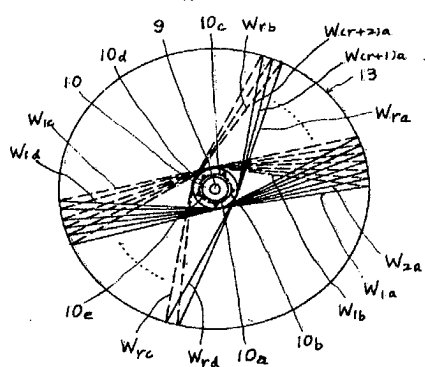
- 11a, 11b…刷子、 12…リング板、  
13…コイル。

特許出願人 応研精工株式会社

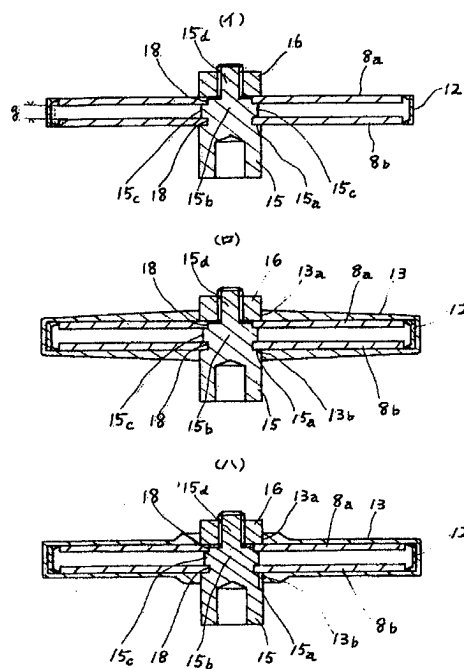
第1図



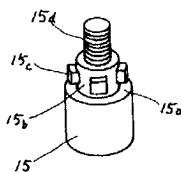
第2図



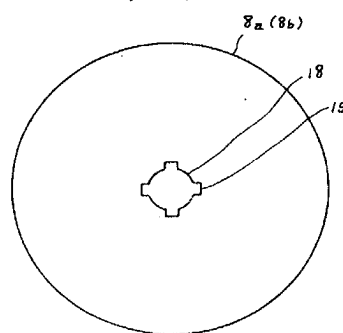
第3図



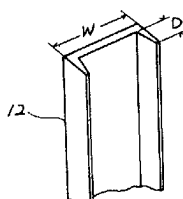
第4図



第5図



第6図



第7図

